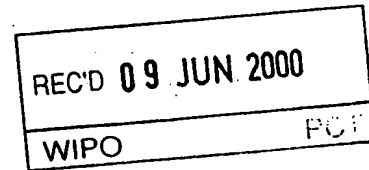


EJU



**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Einrichtung zur Kanaluweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung"

am 23. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

München, den 29. Mai 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag



Aktenzeichen: 199 13 086.8

Dzierzon

*This Page Blank (uspto)*

## Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zur Kanalzuweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Kanalzuweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer übergeordneten Basisstation in insbesondere Mobilfunksystemen, wobei die zu übertragenden Signale nach einem kombinierten Vielfachzugriffsverfahren separiert werden und im Duplexbetrieb ein Teil der Kanäle für die Aufwärtsstrecke (Uplink) zur Basisstation und ein Teil der Kanäle für die Abwärtsstrecke (Downlink) zur Teilnehmerstation genutzt wird.

15

In einem GSM-System (Global System for Mobile Communications) wird eine Kombination aus Frequenzvielfachzugriff (FDMA) und Zeitvielfachzugriff (TDMA) eingesetzt. Das zur Verfügung stehende Frequenzband ist nach einem Frequenzduplexverfahren (FDD) in ein Uplink-Band (890 MHz - 915 MHz) und ein Downlink-Band (935 MHz - 960 MHz) mit einem Bandabstand von 45 MHz aufgeteilt. Jedes dieser Bänder ist in 124 einzelne Frequenzkanäle im 200-kHz-Abstand unterteilt. Jeder Frequenzkanal ist eindeutig numeriert und jeweils ein Paar gleicher Nummern aus dem Uplink-Band und dem Downlink-Band bildet einen Duplexkanal mit festem 45-MHz-Duplexabstand. Dies ist die FDMA-Komponente. Innerhalb eines jeden Frequenzkanals wird ein TDMA-Verfahren mit 8 Zeitschlitz pro Zeitschlitzrahmen verwendet, wobei die Zeitschlitzrahmen des Uplink-Bandes zur Verringerung des Schaltungsaufwandes mit drei Zeitschlitz Verzögerung gegenüber den Zeitschlitzrahmen des Downlink-Bandes gesendet werden. Eine Teilnehmerstation verwendet im Uplink-Band und im Downlink-Band jeweils den Zeitschlitz mit der gleichen Zeitschlitznummer (TN). Entsprechendes gilt auch für die erweiterten GSM-Frequenzbänder und für DCS 1800 (Digital Communication System 1800).

35

In jedem Zeitschlitz eines Zeitschlitzrahmens werden Datenbursts gleicher Länge gesendet. Ein Normalburst (NB) enthält fehlerschutzcodierte und verschlüsselte Nutzdaten, symmetrisch getrennt durch eine sogenannte Mittambel (MA) zur  
5 Schätzung der Kanaleigenschaften und entsprechenden Kanalentzerrung. Die Zeitschlitznummer, die Mittambelnummer und der Kanaltyp (Steuerkanal, Verkehrskanal..) gelten im GSM-System sowohl für das Uplink-Band als auch für das Downlink-Band.

10 Dies bedeutet, in einem GSM-System ist durch eine Kanalbeschreibung der einer Teilnehmerstation zugeordnete logische bzw. physikalische Kanal auch ohne Aussage über Uplink oder Downlink eindeutig im Uplink-Band und im Downlink-Band festgelegt.

15

Im Falle der Verwendung eines optional anwendbaren Frequenzspringens (Frequenzy Hopping), bei dem während der Übertragung periodisch die Frequenz gewechselt wird, um frequenzselektive Störungen auszugleichen, gelten die Frequenzsprungparameter ebenfalls für das Uplink-Band und das Downlink-Band.  
20

Im Gegensatz zum GSM-System wird bei einem DECT-System (Digital Enhanced Cordless Telephone), das gleichfalls eine Kombination von FDMA und TDMA auf der Funkschnittstelle verwendet,  
25 das gesamte zur Verfügung stehenden Frequenzband (zwischen 1880 MHz und 1990 MHz) in beiden Richtungen benutzt, wobei zur Trennung in Uplink und Downlink in unterschiedlichen Zeitlagen gesendet und empfangen wird. Man spricht hier von einem TDD-Modus (Zeitduplex). Nach dem DECT-Standard sind die  
30 ersten 12 Zeitschlitzte eines DECT-Rahmens für den Downlink und die zweiten 12 Zeitschlitzte des DECT-Rahmens für den Uplink vorgesehen und zwischen Uplink und Downlink einer Sprachverbindung ist immer ein Abstand von 12 Zeitschlitzten vorhanden. Diese 12 Zeitschlitzte entsprechen einer Zeitdauer  
35 von 5 ms, weil das DECT-System mit einem festen Umschaltpunkt (Switching Point) zwischen Downlink und Uplink arbeitet. Fordert eine DECT-Teilnehmerstation einen Sprachkanal (Full

Slot) auf einem bestimmten Zeitschlitz, zum Beispiel Zeitschlitz 18 und auf einer bestimmten Frequenz  $f_x$  an, dann ist der Uplink-Kanal nach dem DECT-Standard eindeutig festgelegt. Der Uplink-Kanal befindet sich auf der gleichen Frequenz  $f_x$  und auf dem Zeitschlitz 6 (18-12).

Kommende Funk-Kommunikationssysteme wie UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), das unter anderem eine Übertragungskapazität entsprechend dem ISDN für Dienste wie Bildfernsprechen und Breitbandverbindungen anbieten wird und im folgenden zur Darstellung des technischen Hintergrundes der Erfindung dienen soll, ohne die Allgemeinheit des Einsatzes der Erfindung einzuschränken, basieren auf der Trennung der Übertragungskanäle durch Spreizcodes. Bezeichnend für ein Codevielfachzugriffsverfahren (CDMA) ist die Übertragung eines schmalbandigen Funksignals in einem breiten Frequenzspektrum, wobei das schmalbandige Signal durch eine geeignete Codierungsvorschrift auf ein breitbandiges Signal gespreizt wird. Im UMTS-System sind zwei Modi vorgesehen, der FDD-Modus und der TDD-Modus. Beim FDD-Modus handelt es sich um ein Breitband-CDMA, charakterisiert durch die Freiheitsgrade Frequenz und Spreizcode und beim TDD-Modus um ein TD/CDMA-Verfahren, charakterisiert durch die Freiheitsgrade Frequenz, Zeitschlitz und Spreizcode. Bei letzterem wird der Vielfachzugriff durch ein Breitband-TDMA/FDMA-System realisiert, wobei in bestimmten Zeitschlitzten eines Zeitschlitzrahmens wiederum ein Vielfachzugriff nach dem CDMA-Verfahren erlaubt ist. Im TDD-Modus sind ein oder mehrere variable Umschaltpunkte zwischen Uplink und Downlink innerhalb eines Zeitschlitzrahmens vorgesehen, um die knappen Frequenzressourcen besser zu verwalten.

Im UMTS-System sind unterschiedliche Frequenzbänder vorgesehen, Unpaired-Bänder und Paired-Bänder. Die Unpaired-Bänder sind aus heutiger Sicht für den TDD-Modus und die Paired-Bänder exklusiv für den FDD-Modus reserviert. Das eine Unpaired-Band liegt im Frequenzbereich 1900 MHz bis 1920 MHz

und das andere Unpaired-Band liegt im Frequenzbereich 2010 MHz bis 2025 MHz. Das Uplink-Band des Paired-Band liegt im Frequenzbereich 1920 MHz bis 1980 MHz und das Downlink-Band des Paired-Bandes liegt im Bereich von 2110 MHz bis 2170 MHz.  
5 Das Duplexband hat somit einen Duplexabstand von 190 MHz. Die Frequenzbänder sind in Frequenzen zu je 5-MHz-Bandbreite aufgeteilt. Somit haben die Unpaired-Bänder vier und drei Frequenzen und das Paired-Band 12 Uplink-Frequenzen und 12 Downlink-Frequenzen. Fig. 3 gibt eine Darstellung der Frequenz-  
10 bänder und ihre Aufteilung.

Bei einer Anforderung von symmetrischen Diensten, wie zum Beispiel Circuit Switched-Diensten mit Datenraten von 64 kBit/s, 144 kbit/s oder höher (Echtzeit-Dienst) oder auch  
15 Sprach-Diensten müssen im Downlink-Band die gleichen Datenraten wie im Uplink-Band übertragen werden.

Bei asymmetrischer Auslastung des Paired-Bandes hingegen wird in der Regel das Downlink-Band stark und das Uplink-Band nur  
20 geringfügig belastet. Dies ist besonders bei Datenbankabfragen wie zum Beispiel aus dem Internet zu erwarten. Bei asymmetrischen Datendiensten geht man davon aus, daß eine hohe Datenrate im Downlink und eine kleine Datenrate im Uplink gefordert wird. Dieser Sachverhalt kann natürlich auch umge-  
25 kehrt auftreten, zum Beispiel beim Senden eines Faxes von einer Teilnehmerstation aus.

Hierzu wurde bereits vorgeschlagen, auch im Uplink-Band des Paired-Bandes von UMTS ein TDD-Modus zuzulassen, wodurch ins-  
30 gesamt eine höhere Kapazitätsauslastung der Frequenzressourcen erzielbar sein soll. Damit wird ein neues Protokoll für eine eindeutige Kanalbeschreibung notwendig, das in den Teilnehmerstationen und den Basisstationen gleichermaßen implementiert werden muß.

35

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, das Uplink-Band und das Downlink-Band eines breitbandigen Funk-Kommuni-

kationssysteme auch bei Nutzung asymmetrischer Datendienste, beispielsweise auch unter Verwendung eines TDD-Modus im Downlink-Band des Paired-Bandes, gleichmäßiger und damit insgesamt effizienter auszulasten.

5

Da zum einen mit einer Aufteilung des Paired-Bandes in FDD und TDD der feste Duplexabstand zwischen dem Uplink-Band und dem Downlink-Band im FDD-Modus aufgehoben wird und zum anderen hinsichtlich einer gleichzeitigen Unterstützung von symmetrischen und asymmetrischen Diensten im TDD-Modus jede feste Zuordnung der Zeitschlitzze zu Downlink und Uplink innerhalb eines Zeitschlitzrahmens aufgehoben ist, müssen für eine Kanalzuweisung stets der Downlink-Kanal und der Uplink-Kanal hinsichtlich ihrer Lage und ihres Abstandes eindeutig in einer Kanalbeschreibung festgelegt werden, unabhängig von der verwendeten Übertragungsressource.

15

Allgemein gesagt liegt deshalb der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine umfassende und zugleich effiziente Beschreibung der Kanäle vorzunehmen, die eine hohe Auslastung der verfügbaren Ressourcen sowohl bei symmetrischer als auch asymmetrischer Nutzung zulässt.

20

Hierzu werden in einer Ausgestaltung der Erfindung in einem gemeinsamen Informationselement der Uplink-Kanal und der Downlink-Kanal nacheinander beschrieben und innerhalb einer Systeminformation im Dedicated Control Channel (DCCH) von der Basisstation an eine Teilnehmerstation gesendet. Nach einer weiteren Ausgestaltung werden für den Uplink-Kanal und den Downlink-Kanal zwei Informationselemente angelegt und getrennt übertragen. Nach einer weiteren Ausgestaltung erfolgt eine Kanalzuweisung durch Beschreibung nur eines Kanals, wenn nämlich zum Beispiel der Uplink-Kanal und der Downlink-Kanal sich nur durch die Zeitschlitznummer unterscheiden und alle anderen Parameter identisch sind. Nach einer weiteren Ausbildung wird eine Beschreibung beider Kanäle in einem gemeinsamen Informationselement vorgenommen und durch ein Flag an-

30

35

gezeigt, was für den Uplink-Kanal und was für den Downlink-Kanal gilt. Dies entspricht einem neuen Übertragungsparameter UL/DL innerhalb der System Information Message. Eine weitere erfindungsgemäße Kanalbeschreibung ist so organisiert, daß  
5 ein Informationselement den Uplink-Kanal beschreibt, wohingegen der Downlink-Kanal durch einen neuen Übertragungsparameter beschrieben wird. In Blickrichtung auf Multicarrier Mehrfrequenz-Mobilfunksystemen werden in weiterer Ausprägung die Frequenzabstände zwischen Uplink-Kanal und Downlink-Kanal in  
10 einem Informationselement angegeben. Für den Fall, daß beispielsweise zum Zwecke einer Echtzeit-Datenübertragung in einer Richtung dem Nutzer mehr als nur ein physikalischer Kanal zur Verfügung gestellt werden soll, wird in einer weiteren Ausbildung in der Kanalbeschreibung eindeutig festgelegt, in  
15 welcher Reihenfolge die Kanäle zu benutzen sind. Die Reihenfolge der Kanalbenutzung kann in Untersetzung dieses Vorschlags anhand der Zeitschlitz-Nummer, durch die Angabe des betreffenden Spreizcodes oder auch durch die Angabe der Frequenz erfolgen.

20

Bei einem Kanalwechsel kann auch entweder nur der Downlink-Kanal oder nur der Uplink-Kanal gewechselt werden, weshalb erfindungsgemäß in diesen Fällen lediglich eine Kanalbeschreibung nur für den Downlink-Kanal oder nur für den  
25 Uplink-Kanal vorgesehen wird und nicht für beide Richtungen gleichzeitig.

Ferner kann erfindungsgemäß die Kanalbeschreibung für FDD und TDD auch kombiniert werden, beispielsweise eine Kanalbeschreibung für den Uplink-Kanal im FDD-Modus mit einer Kanalbeschreibung für den Downlink im TDD-Modus.  
30

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen für das UMTS-System näher erläutert werden. In der  
35 zugehörigen Zeichnung zeigen



Fig. 1: Eine allgemeine Darstellung einer Funkschnittstelle in einem Funk-Kommunikationssystem,

Fig. 2: Eine Darstellung der Frequenzbänder im UMTS-System,

5 Fig. 3: Eine beispielhafte Frequenzbandaufteilung im Paired-Band,

Fig. 4: Einen Zeitschlitzrahmen mit einem variablen Umschalt-  
punkt zwischen Uplink und Downlink,

10

Fig. 5: Ein Zeitschlitzrahmen mit mehreren Umschaltpunkten  
und CDMA-Vielfachzugriff,

15

Fig. 6: Parameter einer Kanalbeschreibung ohne Verwendung ei-  
nes Frequenzsprungverfahrens im TDD-Modus von UMTS,

Fig. 7: Eine allgemeine Darstellung einer Kanalbeschreibung  
nach Fig. 6 durch zwei Informationselemente innerhalb einer  
Systeminformation,

20

Fig. 8: Eine Variante zur Kanalbeschreibung mit einem gemein-  
samen Informationselement für beide Kanalrichtungen,

5

Fig. 9: Eine weitere Variante zur Kanalbeschreibung mit nur  
einem Informationselement unter Setzung eines Flags,

Fig. 10: Eine weitere Variante einer Kanalbeschreibung mit  
nur einem Informationselement unter festem Bezug auf Uplink  
und Downlink,

30

Fig. 11: Eine allgemeine Kanalbeschreibung für einen Uplink-  
Kanal,

35

Fig. 12: Eine verkürzte Kanalbeschreibung nach Fig. 11 für  
Kanäle, die sich nur im Spreizcode unterscheiden,

Fig. 13: Eine allgemeine Kanalbeschreibung für einen Downlinkkanal,

Fig. 14: Parameter für eine Kanalbeschreibung im FDD-Modus  
5 von UMTS und

Fig. 15: Eine Variante einer Kanalbeschreibung anhand zweier Informationselemente für jeden Kanal im FDD-Modus von UMTS.

10 In einem als Beispiel für ein Funk-Kommunikationssystem dienendes UMTS-Mobilfunknetz kommunizieren nach Fig. 1 eine Teilnehmerstation MS und eine übergeordnete Basisstation BS, die als Beispiel für eine Station einer Funkzelle, eines Sektors einer Funkzelle oder eines Netzwerkes selbst gebraucht  
15 werden soll, über eine Funkschnittstelle Downlink DL und Uplink UL entweder im TDD- oder im FDD-Modus von UMTS. Die Basisstation BS kann über eine weitere, nicht dargestellte Funkschnittstelle eine Verbindung zu einer anderen Teilnehmerstation MS, zum Beispiel einer Mobilstation oder einem an-  
20 derweitigen mobilen oder stationären Endgerät, aufbauen.

In Fig. 3 ist eine beispielhafte Bandaufteilung für ein Frequenzband nach Fig. 2 (Stand der Technik) angegeben. Danach sind 5 Frequenzen des Uplink-Paired-Bandes anstelle für FDD  
25 für TDD freigegeben, nämlich die Frequenzen f6, f9, f10, f14 und f15. Während die maximal mögliche Datenrate für den Downlink im FDD-Modus erhalten bleibt, verringert sich diese für den Uplink. Dies bleibt bei asymmetrischer Nutzung von Datendiensten im FDD-Modus, die häufig eine höhere Bitrate für den  
30 Downlink als für den Uplink verlangen, beispielsweise während eines Datentransfers aus dem Internet, ohne spürbare Folgen. Dafür werden in dieser Zeit anstatt 7 Frequenzen nunmehr 12 Frequenzen für die Nutzung von TDD bereitgestellt, was bedeutet, daß das zur Verfügung stehende Frequenzband insgesamt  
35 besser ausgelastet werden kann.

Allerdings wird durch eine solche oder anderweitige Aufteilung der Kanäle in FDD und TDD der feste Duplexabstand der FDD-Kanäle im Paired-Band zwischen Uplink und Downlink aufgehoben, weshalb ein Downlink-Kanal und ein Uplink-Kanal bei einer Zuweisung bezüglich ihres Frequenzabstandes spezifiziert werden müssen. Ebenso ist eine Spezifizierung im TDD-Modus hinsichtlich der gleichzeitigen Unterstützung von symmetrischen und asymmetrischen Diensten notwendig.

Der TDD-Modus arbeitet mit einer Zeitschlitzstruktur, wobei ein Zeitschlitzrahmen mit einer Rahmendauer von 10 ms in 16 Zeitschlitze unterteilt ist. Auf jedem der Zeitschlitze werden die Teilnehmer durch unterschiedliche Spreizcodes (CDMA-Komponente) unterschieden. Im TDD-Modus sind 16 Spreizcodes vorgesehen.

Ein wesentlicher Vorteil des TDD-Modus ist der variable Umschaltzeitpunkt (Switching Point) zwischen Downlink und Uplink innerhalb eines Zeitschlitzrahmens. Mit dem variablen Umschaltzeitpunkt lassen sich die zur Verfügung stehenden Ressourcen für asymmetrische Dienste effizienter einsetzen. Man kann beispielsweise den Umschaltzeitpunkt so einstellen, daß 12 Zeitschlitze des Zeitschlitzrahmens für den Downlink DL zur Verfügung stehen und die restlichen 4 Zeitschlitze für den Uplink UL (Fig. 4). Unter Abzug von 2 Zeitschlitzen für Kontrollkanäle stünden damit noch insgesamt 14 Zeitschlitze für Verkehrskanäle zur Verfügung, von denen 11 Zeitschlitze dem Downlink und 3 Zeitschlitze dem Uplink zugeordnet werden könnten. In diesem Falle kann der TDD-Modus höhere Datenraten in Downlink-Richtung als in Uplink-Richtung unterstützen. Der Umschaltzeitpunkt SP kann vom Netzwerk per „Bedienung und Wartung“ eingestellt werden oder auch automatisch entsprechend dem aktuellen Verkehrsaufkommen variiert werden.

Es ist auch möglich, mehrere Umschaltzeitpunkte innerhalb eines Zeitschlitzrahmens vorzusehen. In Fig. 5 sind 3 Umschaltzeitpunkte SP1, SP2, SP3 dargestellt. Außerdem ist dargestellt, daß

jeder Zeitschlitz ts 16 Kanäle unterstützt, die sich durch unterschiedliche Spreizcodes 1 bis 16 unterscheiden lassen. Durch die Flexibilität der Umschaltunkte ist jede starre Relation zwischen den Zeitschlitzten ts, wie sie etwa im DECT-System herrscht, aufgehoben.

Ein System mit 3 Umschaltunkten innerhalb eines Zeitschlitzrahmens nach Fig. 5 soll näher betrachtet werden. Wird einer Teilnehmerstation MS für eine Sprachverbindung der Uplink-Zeitschlitz 15 zugeordnet, dann kann der Downlink-Zeitschlitz entweder aus dem Bereich Zeitschlitz 1 bis 4 oder aus dem Bereich Zeitschlitz 9 bis 13 der Teilnehmerstation MS zugeordnet werden. Diese Zeitschlitzte ts sind entweder weniger als Zeitschlitzte oder mehr als 8 Zeitschlitzte vom Zeitschlitz 15 entfernt, wobei 8 Zeitschlitzte einer Dauer von 5 ms entsprechen, also der Hälfte der Rahmendauer eines 10-ms-Zeitschlitzrahmens. Daraus ist zu schließen, daß bei einem variablen Umschaltunkt SP bei der Kanalzuweisung der Uplink- und der Downlink-Kanal eindeutig festgelegt werden müssen.

20

In Fig. 6 sind die Parameter für eine Kanalbeschreibung im TDD-Modus von UMTS ohne Frequenzspringen näher bezeichnet. Mit Werten für den Typ des logischen Kanals/Unterkanals, für die Zeitschlitznummer TN, für die Codegruppe, für den Spreizcode, für die Mittambel MA und für die Frequenz f läßt sich ein spezifischer physikalischer Kanal genau definieren.

Im Falle der Verwendung eines Frequenzsprungverfahrens werden in der Kanalbeschreibung die Frequenzliste, die Sprungsequenznummer und das Mobile Allocation Index Offset (MAIO) angegeben. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die Parameter für Uplink und für Downlink ebenfalls unterschieden werden.

Die konkreten Parameter einer Kanalbeschreibung bei Anforderung eines Sprachkanals lauten beispielsweise:

Uplink: Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache

		11
	Zeitschlitz:	15
	Codegruppe:	5
	Spreizcode:	10
	Mittambel	7
5	Frequenz:	3
Downlink: Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache		
	Zeitschlitz:	10
	Codegruppe:	5
10	Spreizcode:	10
	Mittambel	7
	Frequenz:	3.

15 In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung werden in zwei getrennten optionalen Informationselementen IEI der Uplink-Kanal und der Downlink-Kanal nacheinander beschrieben und innerhalb einer Information im Dedicated Control Channel (DCCH) von der Basisstation an eine Teilnehmerstation übertragen.

20 In einem ersten Informationselement IEI wird eine Kanalbeschreibung für den Uplink-Kanal UL und in einem zweiten Informationselement IEI eine Kanalbeschreibung für den Downlink-Kanal DL vorgenommen.

5 Fig. 7 gibt das identische Format der Informationselemente IEI(UL) und IEI(DL) als Teil einer Nachricht des DCCH in strukturierter Form wieder. Eine Nachricht ist ein aus mehreren Bits aufgebauter Block zusammengehörender Daten. Jeweils 8 Bit werden zu einem Oktett zusammengefaßt. Oktette bilden  
 30 damit die Elemente, aus denen eine Nachricht aufgebaut ist. Im ersten Oktett enthalten die Bits 1 bis 7 den Nachrichtentyp, nämlich: Informationselemente IEI zur getrennten Kanalbeschreibung im Uplink UL bzw. im Downlink DL. Bit 8 ist frei. Im zweiten Oktett geben die Bits 1 bis 4 die Zeitschlitznummer TN im Uplink UL bzw. Downlink DL an, die Bits 5  
 35 bis 8 den Kanaltyp, der im Uplink UL und Downlink DL wie bereits erwähnt gleich sein kann. Im dritten Oktett geben die

Bits 1 bis 4 den Spreizcode an und die Bits 5 bis 8 die Miltambelnummer MA, jeweils im Uplink UL und Downlink DL. Im vierten Oktett sind die Bits 1 bis 8 zur Kennzeichnung der Codegruppe im Uplink UL bzw. Downlink DL gesetzt und die Bits  
5 des fünften Oktettes bezeichnen die Frequenz der Kanäle im Uplink UL und im Downlink DL. Damit ist jeder Kanal eindeutig charakterisiert.

Für den Fall, daß sich ein Uplink-Kanal und ein Downlink-Kanal zum Beispiel nur durch eine Zeitschlitznummer unterscheiden, läßt sich eine Kanalbeschreibung auch durch nur ein Informationselement IEI(DL\_UL) realisieren. Dabei wird durch das Informationselement IEI(DL\_UL) festgelegt, daß Downlink DL und Uplink UL sich durch 8 Zeitschlitzze TN unterscheiden  
15 und ansonsten die Parameter des Downlink DL und Uplink UL identisch sind. In Fig. 8 ist ein derartiges Informationselement IEI(DL\_UL) dargestellt.

Eine andere Lösung besteht darin, daß ebenfalls nur ein Informationselement IEI der Kanalbeschreibung hinzugefügt wird  
20 und Flags im 8. Bit im 5. und 9. Oktett markieren, welche Beschreibung für den Uplink-Kanal UL und welche für den Downlink-Kanal DL gilt. Ein Beispiel hierfür zeigt Fig. 9.

Eine weitere Variante sieht vor, festzulegen, daß die erste Kanalbeschreibung beispielsweise den Uplink-Kanal UL betrifft und weitere Parameter den Downlink-Kanal DL beschreiben. Eine derartige Kanalbeschreibung gibt das Informationselement IEI nach Fig. 10 an.

30

Bei einer Multicarrier Basisstation und einer Multicarrier Teilnehmerstation könnten auch die Frequenzen für Uplink UL und Downlink DL unterschiedlich sein, zum Beispiel:

35 Uplink:     Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache  
              Zeitschlitz:         15  
              Codegruppe:         3

13

Spreizcode: 10  
 Mittambel 7  
 Frequenz: 5

5 Downlink: Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache

Zeitschlitz: 10

Codegruppe: 3

Spreizcode: 7

Mittambel 4

10 Frequenz: 3.

Neben Sprachdiensten gibt es auch Datendienste, die höher- oder niederrartig sein können. Im Falle eines Echtzeit-Dienstes müssen für den Uplink-Kanal und den Downlink-Kanal die gleiche Anzahl von Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Beim Echtzeit-Dienst 144 kbit/s werden in jeder Richtung 4 Kanäle benötigt. Dabei können alle Kanäle fast die gleichen Parameter mit Ausnahme des Spreizcodes besitzen. Natürlich können auch mehrere Parameter unterschiedlich sein.

20

Eine allgemeine Darstellung für eine Kanalbeschreibung für den Uplink-Kanal UL für einen Echtzeit-Dienst 144 kbit/s könnte beispielsweise entsprechend einem Informationselement IEI(UL) nach Fig. 11 aussehen. Hierbei ist festzuhalten, daß in der Kanalbeschreibung eindeutig festzulegen ist, in welcher Reihenfolge die Kanäle 1 bis 4 benutzt werden sollen, falls in einer Richtung mehr als ein physikalischer Kanal zur Verfügung gestellt wird.

30 Ferner besteht die Möglichkeit, mit einem Informationselement IEI(UL) eine verkürzte Kanalbeschreibung nach Fig. 12 anzugeben, falls sich die 4 Uplink-Kanäle nur im Spreizcode unterscheiden und demzufolge die Reihenfolge der Kanalbenutzung durch die Angabe des Spreizcodes festgelegt ist. Die Reihenfolge gibt auch an, in welcher Reihenfolge die Daten übertragen werden. Diese Angabe ist besonders bei höherratigen Daten bedeutsam. Es gibt eine sogenannte Prioritätenliste.

35

Für den zugeordneten Downlink-Kanal DL könnte die Kanalbeschreibung dagegen allgemeiner Natur sein. Ein Beispiel hierzu zeigt das Informationselement IEI(DL) nach Fig. 13.

5

Wie bereits dargelegt wurde, haben durch Nutzung von TDD im Paired-Band nicht mehr alle Uplink-Frequenzkanäle und Downlink-Frequenzkanäle einen festen Duplexabstand zueinander.

10 Aus diesem Grunde werden nach einer weiteren Ausprägung der Erfindung im FDD-Modus der Uplink-Kanal UL und Downlink-Kanal DL ebenfalls eindeutig in einer Kanalbeschreibung festgelegt.

Wie im TDD-Modus können zum Beispiel für jeden Frequenzkanal Informationselemente zusätzlich eingerichtet werden oder die Beschreibung des einen Frequenzkanals wird in die Beschreibung

15 des anderen Frequenzkanals aufgenommen. Selbstverständlich sind auch Rückgriffe auf weitere bereits angegebene Varianten möglich, beispielsweise auf die Verwendung eines Flags.

20 Ein Beispiel hierfür ist nachstehend angegeben:

Uplink: Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst2 usw.)

Spreizcode: 10

Codegruppe: 10

25 Frequenz: 3

Downlink: Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst 2 usw.)

Spreizcode: 10

Codegruppe: 11

30 Frequenz: 5.

Ein Kanal im FDD-Modus wird gemäß Fig. 14 durch die Parameter: Typ des logischen Kanals/Unterkanals, Codegruppe,

Spreizcode und Frequenz als spezifischer physikalischer Kanal

35 charakterisiert. Die Informationselemente für einen Uplink-Kanal IEI(UL) und einen Downlink-Kanal IEI(DL) sind beispielhaft in Fig. 15 angegeben.



Nach einer weiteren Variante läßt sich die Kanalbeschreibung für die FDD-Kanäle auch in einem einzigen Informationselement IEI kombinieren:

5

Uplink:   Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst 2 usw.)  
          Spreizcode: 10  
          Codegruppe: 10  
          Frequenz:    3

10

Downlink: Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst 2 usw.)  
          Spreizcode: 10  
          Codegruppe: 11  
          Frequenz:    5.

15

Die Informationselemente IEI für FDD und TDD sowie Uplink und Downlink können unterschiedlich sein.

20

5

30

35

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Kanalzuweisung für eine breitbandige Funk-  
5 Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer über-  
geordneten Basisstation in insbesondere Mobilfunksystemen,  
wobei die zu übertragenden Signale nach einem kombinierten  
Vielfachzugriffsverfahren separiert werden und ein Teil der  
10 Kanäle für die Aufwärtsstrecke (Uplink) zur Basisstation und  
ein Teil der Kanäle für die Abwärtsstrecke (Downlink) zur  
Teilnehmerstation nutzbar sind,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß eine Kanalbeschreibung eine eindeutige Zuweisung minde-  
stens eines Uplink-Kanals (UL) und mindestens eines Downlink-  
15 Kanals (DL) für eine Kommunikation zwischen den Stationen  
(BS, MS) sicherstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
20 daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) nach-  
einander beschrieben werden und eine zusammenhängende Kanal-  
beschreibung als Nachricht von der Basisstation (BS) an die  
Teilnehmerstation (MS) gesendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) ge-  
trennt beschrieben werden und von der Basisstation (BS) zur  
Teilnehmerstation (MS) als getrennte Nachrichten gesendet  
30 werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) in ei-  
35 ner gemeinsamen Kanalbeschreibung beschrieben werden, die als  
eine Nachricht gesendet wird, wobei ein Flag anzeigt, welche

Beschreibungsteile den Uplink-Kanal (UL) und welche Beschreibungsteile den Downlink-Kanal (DL) betreffen.

5. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

- 5 daß bei einer ausschließlichen Zeitschlitzseparierung der Uplinkkanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) in einer Kanalbeschreibung zusammengefaßt werden, die die Beschreibung des Uplink-Kanals (UL) oder des Downlink-Kanals (DL) enthält.

- 10 6. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) durch ihre Parameter beschrieben werden.

- 15 7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß gleiche Parameter für den Uplink-Kanal (UL) und den Downlink-Kanal (DL) in einer gemeinsamen Nachricht übermittelt werden.

- 20 8. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im TDD-Modus Angaben zu Kanaltyp/Unterkanal, Zeitschlitz, Codegruppe, Spreizcode, Mittambel und Frequenz übermittelt werden.

- 5 9. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im FDD-Modus Angaben zu Kanaltyp/Unterkanal, Codegruppe,  
30 Spreizcode und Frequenz übermittelt werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kanäle (UL, DL) unter einem gemeinsamen oder unter getrennten Informationselement(en) (IEI) beschrieben werden.

11. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Beschreibung der Kanäle (UL, DL) Angaben über den  
Frequenzabstand zwischen dem Uplink-Kanal (UL) und dem Down-  
link-Kanal (DL) enthält.

5

12. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für den Fall der Nutzung mehrerer Kanalressourcen die Be-  
schreibung Angaben zur Reihenfolge der Nutzung der Kanäle  
enthält.

10

13. Verfahren nach Anspruch 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Beschreibung der Reihenfolge der Kanalnutzung durch  
Angaben zum Zeitschlitz, zum Spreizcode und/oder zur Frequenz  
erfolgt.

15

14. Verfahren nach Anspruch 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß eine Beschreibung der Reihenfolge der Datenübertragung  
vorgenommen wird.

20

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für den Fall des Wechselns nur eines Kanals, des Down-  
link-Kanals (DL) oder des Uplink-Kanals (UL), ausschließlich  
die Beschreibung dieses Kanals (DL/UL) gesendet wird.

25

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß eine Kanalbeschreibung eine Anwendung unterschiedlicher  
Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und Downlink (DL) und/oder ei-  
nen Wechsel der Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und/oder Down-  
link (DL) und/oder einen Wechsel der Kanäle im Uplink (UL)  
und/oder Downlink (DL) unterstützt.

30

35

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Kanäle auf Paired-Bänder und Unpaired-Bänder aufgeteilt sind, wobei die Paired-Bänder im FDD-Modus sowie im TDD-Modus und die Unpaired-Bänder im TDD-Modus nutzbar sind.

5

18. Verfahren nach Anspruch 17,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß im Downlink-Band des Paired-Bandes analog zum Uplinkband des Paired-Bandes neben dem FDD-Modus auch der TDD-Modus angewendet werden kann.

10

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Kanalbeschreibung(en) in einer Systeminformation im DCCH von einer Basisstation (BS) an eine Teilnehmerstation (MS) gesendet werden.

15

20. Einrichtung zur Kanalzuweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer übergeordneten Basisstation in insbesondere Mobilfunksystemen, wobei die zu übertragenden Signale nach einem kombinierten Vielfachzugriffsverfahren separiert werden und ein Teil der Kanäle für die Aufwärtsstrecke (Uplink) zur Basisstation und ein Teil der Kanäle für die Abwärtsstrecke (Downlink) zur Teilnehmerstation nutzbar sind,

20

5

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß eine Kanalbeschreibung eine eindeutige Zuweisung mindestens eines Uplink-Kanals (UL) und mindestens eines Downlink-Kanals (DL) für eine Kommunikation zwischen den Stationen (BS, MS) sicherstellt.

30

21. Einrichtung nach Anspruch 20,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für den Uplink-Kanal (UL) und den Downlink-Kanal (DL) getrennte Informationselemente (IEI) vorhanden sind.

35

21. Einrichtung nach Anspruch 20,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für den Uplink-Kanal (UL) und den Downlink-Kanal (DL) ein  
gemeinsames Informationselement (IEI) vorhanden ist.

5 22. Einrichtung nach Anspruch 20,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) durch  
ihre Parameter beschrieben sind.

10 23. Einrichtung nach Anspruch 20,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß gleiche Parameter für den Uplink-Kanal (UL) und den Down-  
link-Kanal (DL) unter einem gemeinsamen Informationselement  
(IEI) zusammengefaßt sind.

15 24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß das Informationselement (IEI) im TDD-Modus Angaben zum  
Kanaltyp/Unterkanal, Zeitschlitz, Codegruppe, Spreizcode,  
20 Mittambel und Frequenz enthält.

25 25. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß das Informationselement (IEI) im FDD-Modus Angaben zum  
25 Kanaltyp/Unterkanal, Codegruppe, Spreizcode und Frequenz ent-  
hält.

30 26. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für den Fall der Nutzung mehrerer Kanalressourcen eine  
überschreibbare Prioritätsliste zur Reihenfolge der Nutzung  
der Kanäle und zur Reihenfolge der Datenübertragung angelegt  
ist.

35 27. Einrichtung nach Anspruch 26,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Reihenfolge der Kanalnutzung in der Prioritätsliste durch Angaben zum Zeitschlitz, zum Spreizcode und/oder zur Frequenz beschrieben ist.

- 5 28. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 27,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Kanalbeschreibung eine Anwendung unterschiedlicher  
Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und Downlink (DL) und/oder ei-  
nen Wechsel der Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und/oder Down-  
10 link (DL) und/oder einen Wechsel der Kanäle im Uplink (UL)  
und/oder Downlink (DL) erlaubt.

29. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 28,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
15 daß die Kanäle auf Paired-Bänder und Unpaired-Bänder aufge-  
teilt sind, wobei die Paired-Bänder im FDD-Modus sowie im TDD-  
Modus und die Unpaired-Bänder im TDD-Modus nutzbar sind.

30. Einrichtung nach Anspruch 29,  
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß im Downlink-Band des Paired-Bandes neben dem FDD-Modus  
der TDD-Modus angewendet wird.

## Zusammenfassung

Verfahren und Einrichtung zur Kanalzuweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung

5

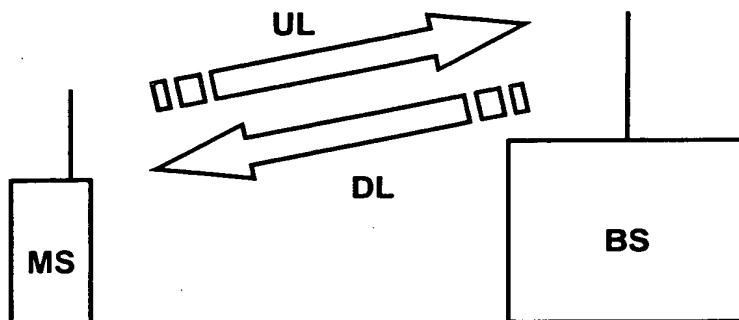
Für eine breitbandige Funk-Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer Basisstation nach einem hybriden Vielfachzugriffsverfahren (z.B. CMDA, FDMA, TDMA) werden zur effizienten Ressourcenauslastung beim Zugriff symmetrischer und/oder unsymmetrischer Dienste eindeutige Beschreibungen für die nutzbaren Übertragungsressourcen im Uplink und Downlink vorgeschlagen.

10

Fig 3

15





Stand der Technik

Fig. 1

Unpaired Band				Paired Band Uplink											
1900				1920						1980					
f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12	f13	f14	f15	f16

Unpaired Band		
2010		
g1	g2	g3

Paired Band Downlink											
2110						2170					
g5	g6	g7	g8	g9	g10	g11	g12	g13	g14	g15	g16

Fig. 2

Stand der Technik

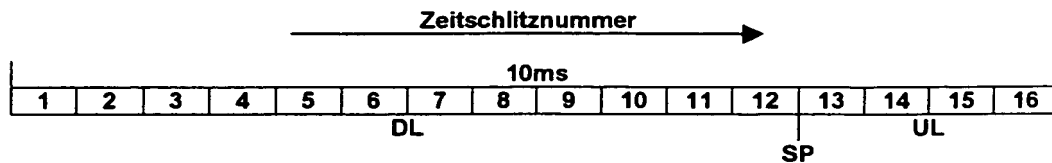
Unpaired Band				Paired Band Uplink											
1900				1920						1980					
f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12	f13	f14	f15	f16
T	T	T	T	F	T	F	F	T	T	F	F	F	T	F	T

Unpaired Band		
2010		
g1	g2	g3
T	T	T

Paired Band Downlink											
2110						2170					
g5	g6	g7	g8	g9	g10	g11	g12	g13	g14	g15	g16
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

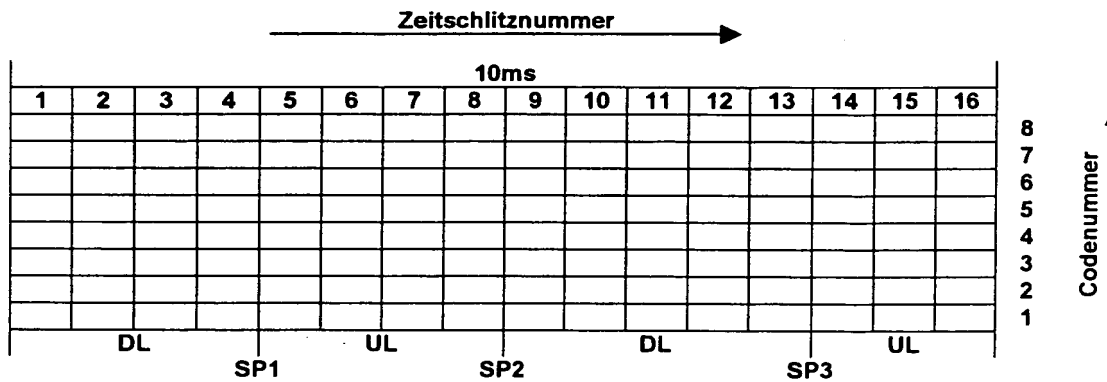
T TDD-Modus  
F FDD-Modus

Fig. 3



**Fig. 4**

## Stand der Technik

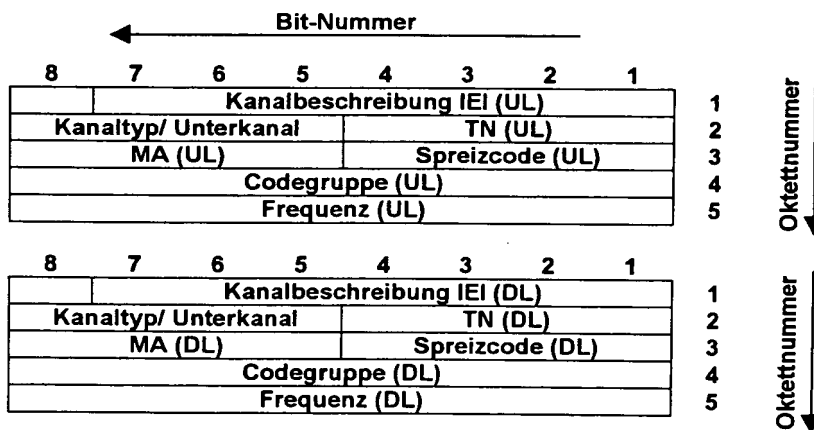


**Fig. 5**

## Stand der Technik

Bedeutung	Werte
Kanaltyp/ Unterkanal	1-16
Zeitschlitz	1-16
Codegruppe	1-256
Spreizcode	1-16
Mittambel	1-16
Frequenz	1-256

**Fig. 6**



**Fig. 7**

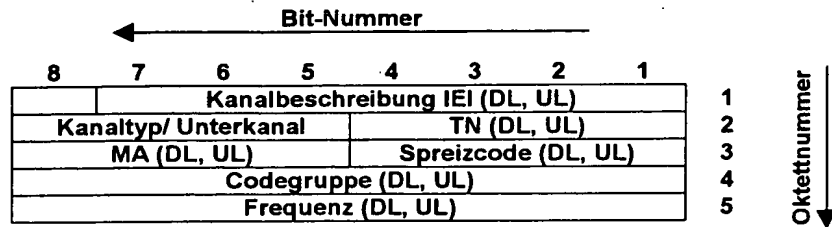


Fig. 8

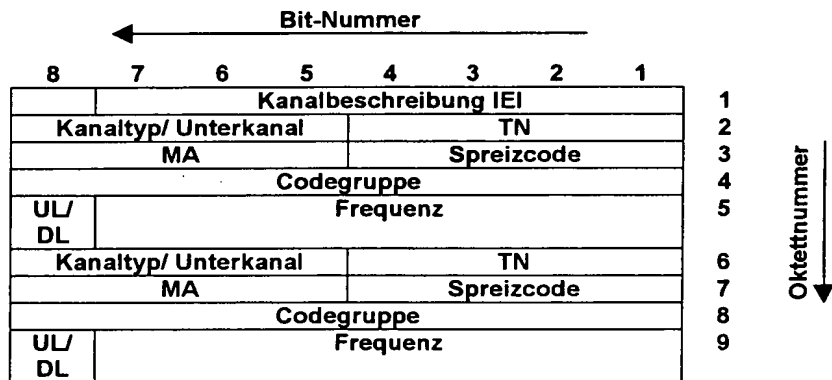


Fig. 9

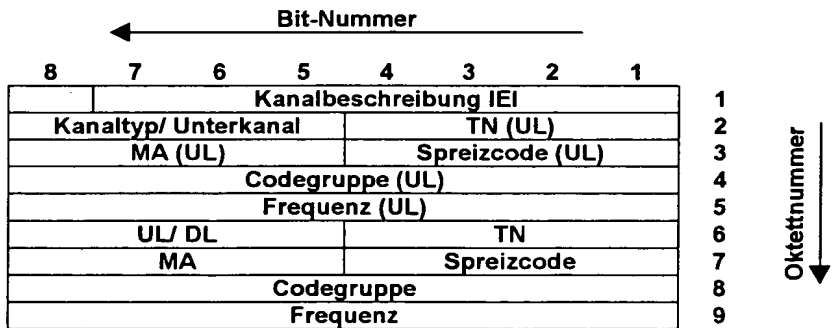


Fig. 10

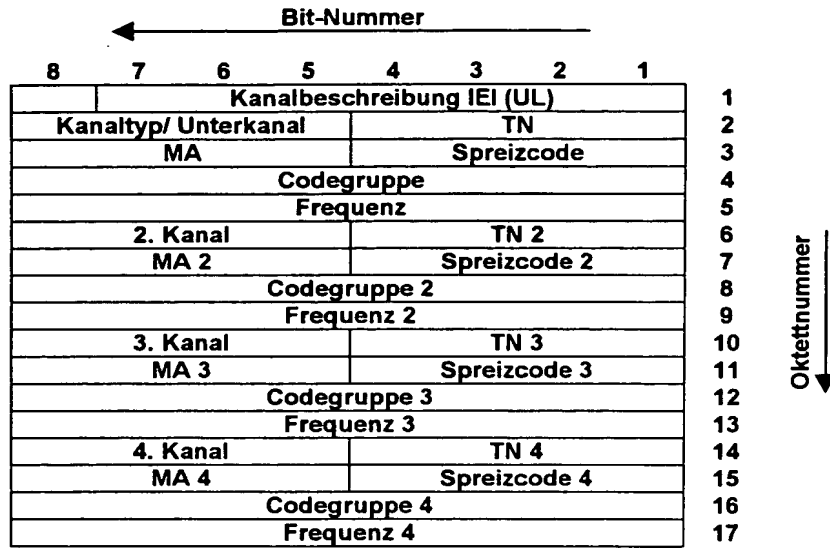


Fig. 11

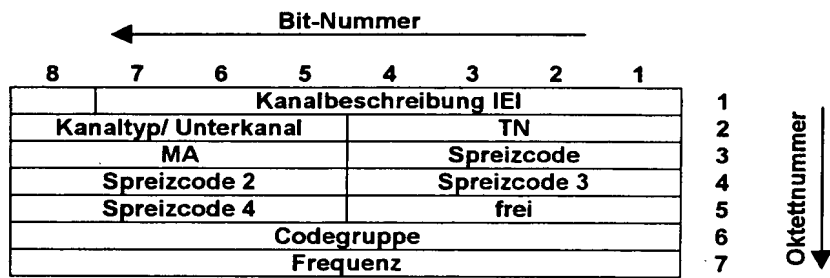


Fig. 12

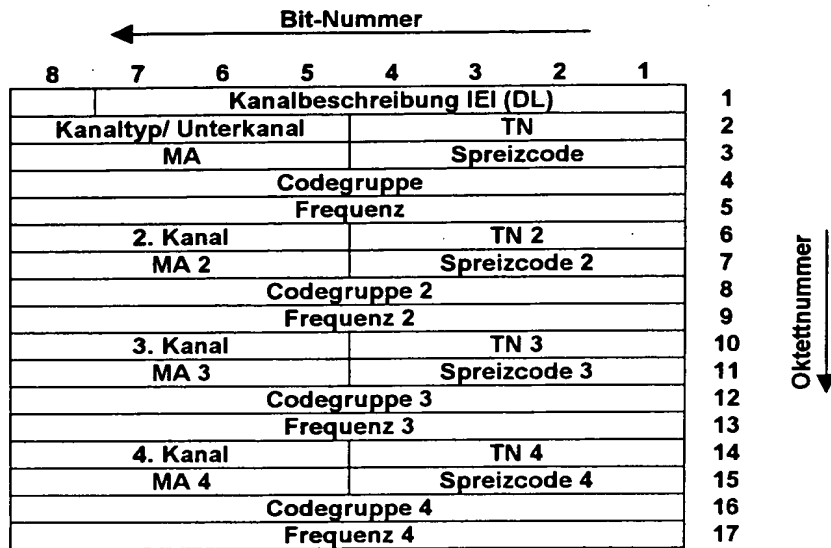


Fig. 13

Bedeutung	Werte
Kanaltyp/ Unterkanal	1-256
Codegruppe	1-256
Spreizcode	1-256
Frequenz	1-256

Fig. 14

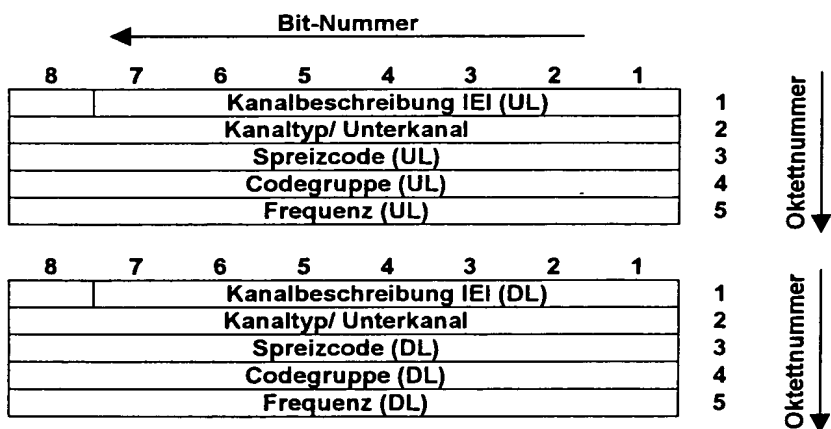


Fig. 15

*This Page Blank (uspro)*